Münster 1936 No 335 Med DiSS

Aus dem Pharmakologischen Institut
der Westfälischen Wilhelms-Universität, Münster / Westfalen
Direktor: Professor Dr. med. et phil. H. Freund.

Ueber den Einfluß von einigen adrenalinähnlichen Stoffen auf die Gewebsdehydrasen.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde der Hohen Medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (Westf.)

vorgelegt von
Friedrich Starke
Zahnarzt
aus Brokhausen-Detmold

1935

Gedruckt in der Buchdruckerei Franz Grube, Werne a. d. Lippe.

Dekan: Professor Dr. K. W. Jötten.

Referent: Privatdozent Dr. med. et phil. W. Haarmann.

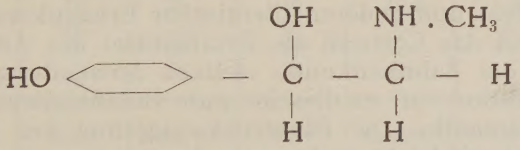
Korreferent: Professor Dr. med. et phil. H. Freund.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

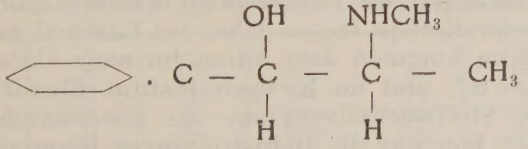
Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (Westf.)

Die therapeutische Anwendung von Adrenalin als Erregungsmittel des Sympathicus wird vor allem durch die Tatsache erheblich eingeschränkt, daß das Adrenalin nicht peroral gegeben werden kann, weil es im Magen-Darmtrakt sehr schnell zerstört wird. Man ist deshalb auf die parenterale Zufuhr von Adrenalin angewiesen. Dabei ergibt sich als großer Nachteil der Umstand, daß die Adrenalinanwendung unphysiologisch ist, indem auf eine starke Steigerung des Blutdruckes infolge zwangsläufiger Ueberdosierung eine Blutdrucksenkung folgt. Es wurde deshalb seit langem nach Ersatzmitteln gesucht, die peroral zugeführt werden können, im Magen-Darm also nicht zerstört werden und dabei eine adrenalinähnliche Wirkung entfalten. Diese Mittel werden langsam resorbiert und besitzen eine abgeschwächte Adrenalinwirkung. Sie steigern den Blutdruck, erhöhen aber die Herzfrequenz nicht in dem Umfange wie das Adrenalin. Derartige Substanzen sind:

1. das Sympatol (Paraoxyphenylmethylaminoäthanol)

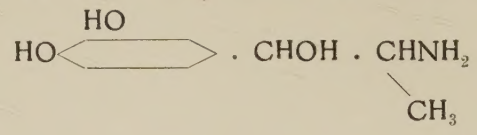


2. das Ephetonin (Phenyl-methylaminomethyläthanol)

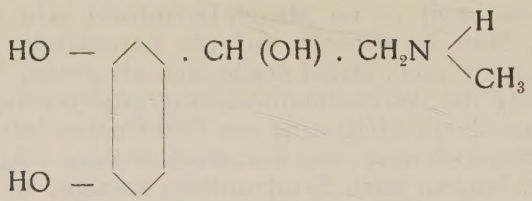


3. Außerdem ist in letzter Zeit weiter ein Adrenalinersatzmittel in die Therapie eingeführt worden, welches in der Lokalanaesthesie das Adrenalin ersetzen soll. Es sollen dadurch die brüsken resorptiven Wirkungen des Adrenalins vermieden werden,

das Corbasil (Ortho-dioxyphenylpropanolamin)



Die Verbindungen sind, wie der Vergleich mit der Adrenalinformel zeigt, in chemischer Beziehung nahe Verwandte des Adrenalins. (Dioxyphenyläthanolmethylamin.)



Eine größere Verbreitung in der Therapie hat besonders das Sympatol gewonnen, da es sich dem Adrenalin überlegen gezeigt hat, wie zahlreiche Arbeiten bewiesen haben. Das Verhältnis der Wirkung auf die Gefäße zur Wirkung auf das Herz ist günstiger, es kann die postoperative Embolie weitgehend verhüten, hat entzündungswidrigen Effekt und regt den Stoffwechsel an. Das Ephetonin wird vielfach bei der Bekämpfung des Heuschnupfens und anderer allergischer Erkrankungen verwendet, während das Corbasil als Ersatzmittel des Adrenalins besonders in der Zahnheilkunde vielfach Anwendung findet. Bei lokaler Injektion ruft es dieselbe gute Gefäßkontraktion hervor wie das Adrenalin. Die Blutdrucksteigerung bei intravenöser Injektion, wie sie leicht vorkommen kann, wenn eine Vene angestochen wird, verläuft jedoch weniger schnell als bei Adrenalin. Die Nebenwirkungen, wie Herzklopfen, Schweißausbrüche, Kopfschmerzen oder Kollaps treten daher bei Carbasil garnicht oder selten ein. Nun kommen dem Adrenalin nach Untersuchungen von Ahlgren[1]) und im hiesigen Institut Einwirkungen auf intermediäre Stoffwechselvorgänge des überlebenden Gewebes zu, von denen hier nur die Dehydrierungen besprochen werden sollen. Ahlgren fand eine Steigerung der Gewebsatmung durch Adrenalin bei Kaninchenmuskel und bei Herz und Nierengewebe vom Meerschweinchen. Aus dem Bruch[2]) stellte fest,

[1]) Ahlgren: Skand. Arch. f. physiol. Chem. 1925.
[2]) Aus dem Bruch: Inaugural-Dissertation, Münster 1933.

daß Adrenalin beim Glykogenabbau in hohen Konzentrationen hemmt und in niedrigen Konzentrationen eine Steigerung hervorruft.

Es war die Aufgabe der vorliegenden Arbeit, an einigen Stoffwechselvorgängen im Gewebe zu untersuchen, ob die drei Adrenalinersatzmittel ähnliche Veränderungen hervorrufen. Untersucht wurden die Dehydrierungsvorgänge im Gewebe von Rind und Kaninchen in der im hiesigen Institut üblichen Versuchsanordnung.

Versuchsserie I.

Tabelle 1 a.
Skelettmuskel: ohne Zusatz.
Entfärbungszeit in Minuten.

Konzentration	Sympatol		Corbasil		Ephetonin	
Kontrollversuch	17	28	15	22	15	36
1.10^{-12}	15	26	14	24	18	39
1.10^{-11}	14	23,5	13	23	16,5	37
1.10^{-10}	13	22,5	11	23	14,5	35
1.10^{-9}	13	22,5	10	21,5	14	34
1.10^{-8}	10	19	12	24	11,5	33,5
1.10^{-7}	15	25,5	14	25	13	35,5
1.10^{-6}	16	26	16	25,5	14,5	36
1.10^{-5}	19	27,5	16	30	14	37,5
1.10^{-4}	19	29	17	39	14	39
1.10^{-3}	18	28	19	40	16	42
Versuchstier:	Rind	Kaninch.	Rind	Kaninch.	Rind	Kaninch.

Tabelle 1 b. Dehydrierungsvermögen, Kontrollversuch = 100.

1.10^{-12}	113	108	107	92	83	92
1.10^{-11}	121	119	115	96	91	97
1.10^{-10}	131	127	136	96	104	103
1.10^{-9}	131	127	150	102	107	106
1.10^{-8}	170	147	125	92	130	108
1.10^{-7}	113	110	107	87	115	101
1.10^{-6}	107	108	94	86	104	100
1.10^{-5}	90	102	94	73	107	96
1.10^{-4}	90	97	88	56	107	92
1.10^{-3}	94	100	79	55	94	86

Der Einfluß der drei sympathicuserregenden Gifte auf die Dehydrierungsvorgänge im Skelettmuskel vom Kaninchen und Rind ist aus der Tabelle 1a und 1b zu ersehen. Die stärkste Wirkung zeigt das Sympatol, das in dem Konzentrationsbereich von $1 \cdot 10^{-12}$ — $1 \cdot 10^{-6}$ die Dehydrierungen stark fördert mit einem Maximum bei $1 \cdot 10^{-8}$. Die Wirkungsstärke des Sympatols ist im Kaninchen- und Rindermuskel gleich mit Ausnahme der Konzentration $1 \cdot 10^{-8}$. Die Steigerung beträgt hier beim Kaninchen 47 % und beim Rind 70 %, in höheren Konzentrationen ist das Sympatol unwirksam.

Das Corbasil fördert die Dehydrierungen in stärkeren Verdünnungen im Rindermuskel, nicht aber im Kaninchenmuskel. Das Maximum liegt bei der Verdünnung $1 \cdot 10^{-9}$ mit einer Steigerung um 50 %. In höheren Konzentrationen verschlechtert das Corbasil die Dehydrierungen im Skelettmuskel, besonders stark beim Kaninchen.

Am schwächsten wirksam von den drei Giften ist das Ephetonin. Es steigert in mittleren Verdünnungen nur die Dehydrierungen im Rindermuskel, nicht aber im Kaninchenmuskel. Im Gegensatz zu Corbasil tritt in höheren Konzentrationen eine nur geringfügige Hemmung auf. Das Maximum der Förderungswirkung tritt im Rindermuskel durch Sympatol und Ephetonin bei einer Verdünnung von $1 \cdot 10^{-8}$ auf, durch Corbasil bei $1 \cdot 10^{-9}$.

Versuchsserie II.

Im Gegensatz zu den Dehydrierungen im Skelettmuskel werden die Dehydrierungen in der Leber durch Sympatol stark verschlechtert, besonders stark in den Konzentrationen, die am Muskel eine Förderung hervorrufen. Die gleiche Konzentration $1 \cdot 10^{-8}$ Sympatol beispielsweise hatte die Dehydrierung um 38 % herabgesetzt, im Muskel aber um 47 % gesteigert.

Gegenüber Corbasil verhalten sich die Dehydrierungen im Skelettmuskel und Leber vom Rind gleich: mittlere Konzentrationen steigern und hohe Konzentrationen hemmen, wenn auch nur geringfügig. Kaninchenleber entspricht in ihrem Verhalten der Rinderleber.

Auch auf Ephetonin sprechen die Dehydrierungen in der Leber in der gleichen Weise an wie die im Muskel: Steigerung in mittleren und Hemmung in hohen Konzentrationen.

Die Versuche zeigen, daß Corbasil und Ephetonin sich in ihrer Wirkungsweise weitgehend decken, während das Sympatol sich abweichend verhält. Dabei ist darauf hinzuweisen, daß chemisch das Ephetonin den Phenylrest enthält, während die beiden anderen Stoffe Oxy- bzw. Dioxyphenylverbindungen sind.

Tabelle 2 a.

Leber: ohne Zusatz.

Entfärbungszeit in Minuten.

Konzentration	Sympatol		Corbasil		Ephetonin	
Kontrollversuch	15	16	12	18	13	26,5
1.10^{-12}	16	18	12	18	14	27,5
1.10^{-11}	16	22	11	17,5	13	26
1.10^{-10}	16.5	23	10	17	12	25,5
1.10^{-9}	17	25	10	16,5	11,5	25
1.10^{-8}	18	26	9	14	11	24,5
1.10^{-7}	20	27	9	14,5	12	26
1.10^{-6}	22	26	13	18	13	26
1.10^{-5}	19	18	13	21,5	15	27
1.10^{-4}	18	18	12,5	23	15	30
1.10^{-3}	17	19	14	24	17	31
Versuchstier:	Rind	Kaninch.	Rind	Kaninch.	Rind	Kaninch.

Tabelle 2 b. Dehydrierungsvermögen, Kontrollversuch = 100.

1.10^{-12}	94	89	100	100	93	96
1.10^{-11}	94	73	109	103	100	102
1.10^{-10}	91	70	120	106	108	104
1.10^{-9}	88	64	120	109	113	106
1.10^{-8}	83	62	133	129	118	108
1.10^{-7}	75	59	133	125	108	101
1.10^{-6}	68	62	92	100	100	102
1.10^{-5}	79	89	92	84	87	98
1.10^{-4}	83	89	96	78	87	88
1.10^{-3}	88	84	86	75	76	86

Versuchserie III.

Der Abbau der Milchsäure, der durch Zusatz von Laktat hervorgehoben wurde, wird durch starke und mittlere Verdünnungen der drei Gifte nur wenig verändert. Nur die Konzentra-

tion von ca. $1 \cdot 10^{-8}$ bewirkt eine leichte Anregung der Milchsäuredehydrierung. In hohen Konzentrationen wird der Laktatabbau verschlechtert, besonders durch Corbasil im Rindsmuskel; im Kaninchenmuskel dagegen in mittleren Konzentrationen führt das Corbasil und Ephetonin zu keiner Einschränkung der Milchsäuredehydrierung.

Tabelle 3 a.

Skelettmuskel + Laktat.
Entfärbungszeit in Minuten.

Konzentration	Sympatol		Corbasil		Ephetonin	
Kontrollversuch	26	24	15	38	14	37
1.10^{-12}	27,5	25	15,5	39	15	39
1.10^{-11}	27	25	14,5	39	14,5	37,5
1.10^{-10}	25,5	23,5	14	38	14	35
1.10^{-9}	23	22	14	37	12,5	35
1.10^{-8}	21,5	21	13	36	13,5	37
1.10^{-7}	22,5	24	13	34	14	38
1.10^{-6}	29	25,5	15	36	14,5	38
1.10^{-5}	29,5	26,5	19	39	15	38,5
1.10^{-4}	30	29	20	39	16	39,5
1.10^{-3}	30	29	20	39	17,5	40,5
Versuchstier:	Rind	Kaninch.	Rind	Kaninch.	Rind	Kaninch.

Tabelle 3 b. Dehydrierungsvermögen, Kontrollversuch = 100.

1.10^{-12}	95	96	97	97	93	97
1.10^{-11}	96	96	104	97	97	99
1.10^{-10}	102	102	107	100	100	106
1.10^{-9}	113	109	107	103	112	106
1.10^{-8}	121	114	115	106	104	100
1.10^{-7}	116	100	115	112	100	97
1.10^{-6}	90	94	100	106	97	97
1.10^{-5}	88	91	79	97	93	96
1.10^{-4}	87	83	75	97	88	94
1.10^{-3}	87	83	75	97	80	91

Versuchsserie IV.

Der Abbau des Glykogens im Skelettmuskel wird durch mittlere Konzentrationen von Corbasil und Sympatol sehr stark gefördert, während das Ephetonin ihn, wenn auch nur wenig,

hemmt. Das Optimum der Sympatolwirkung liegt wie auch in den früheren Versuchen bei der Konzentration $1 \cdot 10^{-8}$, desgleichen das der Corbasilwirkung im Rindermuskel. Die Steigerungen machen 40—60 % aus. Gegenüber hohen Konzentrationen der drei Gifte verhält sich Rinder- und Kaninchenmuskel verschieden: keine Wirkung durch Sympatol und Ephetonin im Kaninchenmuskel, desgleichen durch Corbasil im Rindermuskel, stärkere Hemungen im Rindermuskel durch Sympatol und Ephetonin und durch Corbasil im Kaninchenmuskel.

Tabelle 4 a.

Skelettmuskel + Glykogen.

Entfärbungszeit in Minuten.

Konzentration	Sympatol		Corbasil		Ephetonin	
Kontrollversuch	13	33,5	17	50	15	40
1.10^{-12}	14,5	35	15,5	47	14	41
1.10^{-11}	14	35	14	45	15	42
1.10^{-10}	12,5	34	13	41	16	43
1.10^{-9}	11	26	12	43	17,5	45
1.10^{-8}	9,5	21	11,5	46	17	45
1.10^{-7}	14,5	23	14	50	18,5	43
1.10^{-6}	15	28	14	52	18,5	43
1.10^{-5}	15,5	33	14,5	53	19	43
1.10^{-4}	16,5	33,5	16	57	19,5	43,5
1.10^{-3}	17	34	18	61	20	43,5
Versuchstier:	Rind	Kaninch.	Rind	Kaninch.	Rind	Kaninch.

Tabelle 4b. Dehydrierungsvermögen, Kontrollversuch = 100.

1.10^{-12}	91	96	110	107	107	98
1.10^{-11}	93	96	122	111	100	95
1.10^{-10}	104	99	131	122	94	93
1.10^{-9}	118	129	142	116	86	89
1.10^{-8}	137	160	148	109	88	89
1.10^{-7}	91	146	121	100	81	93
1.10^{-6}	87	120	121	96	81	93
1.10^{-5}	84	102	117	94	79	93
1.10^{-4}	78	100	107	88	77	92
1.10^{-3}	76	99	95	82	75	92

Versuchsserie V.

Die folgenden Versuche haben den Einfluß der Gifte auf die Dehydrierungsvorgänge im ausgewaschenen Skelettmuskel zum Gegenstand. Drei mal mit der 20-fachen Menge Wasser extrahierter Muskel vermag Methylenblau nicht mehr zu entfärben. Die Reduktion des Methylenblaus setzt aber sofort ein, wenn Salze der Bernsteinsäure, Hexosediphosphorsäure und Glyzerinphosphorsäure zugesetzt werden. Die Versuchsergebnisse sind aus den Tabellen 5—7 zu ersehen.

Tabelle 5 a.

Ansgewaschener Muskel + Bernsteinsäure.

Entfärbungszeit in Minuten.

Konzentration	Sympatol		Corbasil		Ephetonin	
Kontrollversuch	21	35	25	33	38	26
1.10^{-12}	19,5	34,5	27	34	41	29
1.10^{-11}	20,5	35	26	30	40	27
1.10^{-10}	23,5	35,5	26	28	39	26
1.10^{-9}	27	39	24	26,5	38,5	20
1.10^{-8}	18	35,5	23	28	37	21
1.10^{-7}	19,5	33,5	24	30	39	23
1.10^{-6}	20	33	27	32	39	24
1.10^{-5}	22	34	28	33	38,5	21
1.10^{-4}	22	37	29	34	37	20
1.10^{-3}	24	38	30	34	35	23
Versuchstier:	Rind	Kaninch.	Rind	Kaninch.	Rind	Kaninch.

Tabelle 5 b. Dehydrierungsvermögen, Kontrollversuch = 100.

1.10^{-12}	107	101	93	97	93	90
1.10^{-11}	102	100	96	110	95	96
1.10^{-10}	89	99	96	118	97	100
1.10^{-9}	78	90	104	124	99	130
1.10^{-8}	117	99	109	118	103	124
1.10^{-7}	108	104	104	110	97	113
1.10^{-6}	105	106	93	103	97	108
1.10^{-5}	96	103	89	100	99	124
1.10^{-4}	96	95	86	97	103	130
1.10^{-3}	88	92	83	97	109	113

Tabelle 6a.

Ausgewaschener Muskel + Glyzerinphosphorsäure.

Entfärbungszeit in Minuten.

Konzentration	Sympatol		Corbasil		Ephetonin	
Kontrollversuch	29	16	45	19	30	24
1.10^{-12}	31,5	17	39	19	30,5	24
1.10^{-11}	33	17	42	19	29	23,5
1.10^{-10}	35	17,5	43,5	21	29	25
1.10^{-9}	31	19	45	21,5	26	16
1.10^{-8}	29,5	16	46	21	25	16
1.10^{-7}	29	15,5	47	20	30	19
1.10^{-6}	29	16	46	20	31,5	21
1.10^{-5}	28,5	16	45	19,5	32	24
1.10^{-4}	28,5	16	44	20	32	25
1.10^{-3}	29	17	42	20	32,5	25
Versuchstier;	Rind	Kaninch.	Rind	Kaninch.	Rind	Kaninch.

Tabelle 6b. Dehydrierungsvermögen, Kontrollversuch = 100.

1.10^{-12}	92	94	115	100	98	100
1.10^{-11}	88	94	104	100	104	102
1.10^{-10}	83	91	103	91	104	96
1.10^{-9}	94	84	100	88	115	150
1.10^{-8}	98	100	98	91	120	150
1.10^{-7}	100	103	98	95	100	126
1.10^{-6}	100	100	98	95	95	114
1.10^{-5}	102	100	100	97	94	100
1.10^{-4}	102	100	102	95	94	96
1.10^{-3}	100	94	107	95	92	96

Die Dehydrierung der Bernsteinsäure durch Rindermuskel wird durch Ephetonin nicht verändert, durch Kaninchenmuskel dagegen angeregt. Corbasil verhält sich ähnlich, wenn auch die fördernden Konzentrationen verschieden sind. In hohen Konzentrationen hemmt das Corbasil den Abbau der Bernsteinsäure im Rindermuskel. Die Dehydrierung der Bernsteinsäure wird durch Sympatol nur wenig verändert. Bemerkenswerterweise verzögert die Konzentration $1 \cdot 10^{-9}$ Sympatol die Entfärbung des Methylenblaus.

Der Abbau der Glyzerinphosphorsäure wird durch Sympatol und Corbasil nicht beeinflußt, lediglich das Ephetonin steigert besonders in den Konzentrationen $1 \cdot 10^{-8}$ die Dehydrierung der Glyzerinphosphorsäure. Hohe und niedrige Konzentrationen sind ohne erkennbare Einwirkung.

Keine oder nur hemmende Einflüsse sehen wir beim Abbau der Hexosediphosphorsäure durch die drei Gifte auftreten.

Tabelle 7 a.
Ausgewaschener Muskel + Hexosediphosphat.
Entfärbungszeit in Minuten.

Konzentration	Sympatol		Corbasil		Ephetonin	
Kontrollversuch	56	43	43	60	43	53
1.10^{-12}	57	43	45	57	45	55
1.10^{-11}	59	46	50	58	50	56
1.10^{-10}	62	49	55	60	55	60
1.10^{-9}	67	52	50	65	58	68
1.10^{-8}	53	44	49	57	49	58
1.10^{-7}	56	46	48	62	47,5	56
1.10^{-6}	57	50	48	65	47	54
1.10^{-5}	65	51	47	58	48	55
1.10^{-4}	62	58,5	43	55	48	56
1.10^{-3}	63,5	58	45	60	49	57
Versuchstier:	Rind	Kaninch.	Rind	Kaninch.	Rind	Kaninch.

Tabelle 7 b. Dehydrierungsvermögen, Kontrollversuch = 100.

1.10^{-12}	98	100	96	105	96	96
1.10^{-11}	95	93	86	103	86	95
1.10^{-10}	90	88	78	100	78	88
1.10^{-9}	94	83	86	92	74	79
1.10^{-8}	106	98	88	105	88	91
1.10^{-7}	100	93	90	97	91	95
1.10^{-6}	98	86	90	92	91	98
1.10^{-5}	86	84	91	103	90	96
1.10^{-4}	90	74	100	109	90	95
1.10^{-3}	88	74	96	110	88	93

Versuchsserie VI.

Der Abbau der Glukose wurde am Herzen und am Hirngewebe untersucht, an zwei Organen, die die Glukose über verschiedenartige Abbauwege abbauen.

Die Herzmuskelversuche zeigen, daß die Wirkungsstärke z. T. auch die Wirkungsrichtung an den Herzen verschiedener Tierarten nicht gleich sind. Das gilt vor allem für die stärkeren Verdünnungen von Corbasil, die den Zuckerabbau durch Herzmuskel vom Kaninchen anregen, den durch Rindsmuskel aber hemmen. Das Ephetonin verschlechtert besonders in höheren Konzentrationen den Abbau der Glukose durch Rinderherz sehr stark, nur wenig den durch Kaninchenherz.

Tabelle 8 a.

Herz + Glukose.

Entfärbungszeit in Minuten.

Konzentration	Sympatol		Corbasil		Ephetonin	
Kontrollversuch	22,5	12,5	49	40	18	32
1.10^{-12}	22	12	50	41	20	34
1.10^{-11}	22	12	52	33	19	33
1.10^{-10}	23	12,5	55	35	18	30
1.10^{-9}	27,5	14	56	37	18	27
1.10^{-8}	28,5	14,5	57	41	17	29
1.10^{-7}	27,5	16	48	36	17	32
1.10^{-6}	23,5	14,5	49	37	20	34
1.10^{-5}	22,5	13,5	50	39	25	35
1.10^{-4}	21,5	14,5	49	41	28	36
1.10^{-3}	25	15,5	50	41	32	38
Versuchstier:	Rind	Kaninch.	Rind	Kaninch.	Rind	Kaninch.

Tabelle 8 b. Dehydrierungsvermögen, Kontrollversuch = 100.

1.10^{-12}	102	104	98	98	90	94
1.10^{-11}	102	104	94	122	95	97
1.10^{-10}	98	100	89	114	100	107
1.10^{-9}	82	89	88	108	100	119
1.10^{-8}	79	86	86	98	106	110
1.10^{-7}	82	78	102	111	106	100
1.10^{-6}	96	86	100	108	90	94
1.10^{-5}	100	92	98	103	72	91
1.10^{-4}	104	86	100	98	64	89
1.10^{-3}	90	81	98	98	56	84

Das Sympatol hemmt vor allem den Zuckerabbau in mittleren Konzentrationen. Zusammenfassend kann von den Herzmuskelversuchen gesagt werden, daß, falls überhaupt Einwirkungen feststellbar sind, die Hemmungswirkungen überwiegen.

Der Glukoseabbau durch Hirngewebe wird durch Ephetonin nicht verändert, durch Sympatol leicht gefördert, und durch Corbasil herabgesetzt, besonders stark durch Kaninchenhirn in den Konzentrationen von $1 \cdot 10^{-8}$ und $1 \cdot 10^{-9}$.

Tabelle 9 a.

Hirn + Glukose.

Entfärbungszeit in Minuten.

Konzentration	Sympatol		Corbasil		Ephetonin	
Kontrollversuch	58	54	36	30	65	76
1.10^{-12}	57	51	33	32	63	74
1.10^{-11}	56,5	51	33	33	64	75
1.10^{-10}	52,5	50	35	35	65	79
1.10^{-9}	51	50	38	43	66,5	82
1.10^{-8}	51	50	41	44	70	84
1.10^{-7}	58,5	52,5	39	36	68	78
1.10^{-6}	60	52	37	35	62	76
1.10^{-5}	55	51	38	36	60,5	76
1.10^{-4}	49	49	40	36,5	60	75
1.10^{-3}	48,5	44	42	38	60	75
Versuchstier:	Rind	Kaninch.	Rind	Kaninch.	Rind	Kaninch.

Tabelle 9 b. Dehydrierungsvermögen, Kontrollversuch = 100.

1.10^{-12}	102	106	109	94	103	103
1.10^{-11}	103	106	109	91	102	101
1.10^{-10}	111	108	103	86	100	96
1.10^{-9}	114	108	95	65	98	93
1.10^{-8}	114	108	88	68	93	91
1.10^{-7}	99	103	92	83	96	98
1.10^{-6}	97	104	98	86	105	100
1.10^{-5}	106	106	95	83	107	100
1.10^{-4}	118	110	90	82	108	101
1.10^{-3}	120	123	86	79	108	101

Zusammenfassung.

Die Adrenalinersatzmittel Sympatol, Corbasil und Ephetonin beeinflussen die Dehydrierungsvorgänge im Gewebe in verschiedener Weise. In stärkeren Verdünnungen regen alle drei Gifte die Dehydrierungen im Skelettmuskel an, am stärksten das Sympatol, am schwächsten das Ephetonin. Die Dehydrierungen in der Leber werden vor allem durch Corbasil angeregt, weniger stark durch Ephetonin, während Sympatol stark hemmend wirkt. Die wirksamste Konzentration aller drei Stoffe beträgt rund $1 \cdot 10^{-8}$.

Der Abbau der Milchsäure und der Glukose wird durch die Amine nur wenig verändert. Der Abbau der Glukose wird durch Sympatol und Corbasil gefördert und durch Ephetonin gehemmt. Die Dehydrierung der Glyzerinphosphorsäure ist gegen Sympatol und Corbasil unempfindlich, wird aber durch Ephetonin erheblich gefördert. Der Abbau der Hexosediphosphorsäure wird durch alle drei Gifte verschlechtert. Schon geringe Abweichungen im chemischen Aufbau vermögen also das Gesamtbild der Wirkungen wesentlich zu verändern. Während Adrenalin, wie aus dem Bruch feststellte, nur beim Glykogenabbau stärker wirksam wurde und bei allen anderen Versuchen mehr indifferent blieb, haben die Adrenalinersatzmittel die Dehydrierungsvorgänge im Gewebe sehr stark beeinflußt, indem sie die Dehydrierungen entweder anregten oder hemmten.

Lebenslauf.

Am 5. Juni 1911 wurde ich in Brokhausen bei Detmold geboren. Nach 4 jährigem Besuch der Grundschule kam ich zur Oberrealschule in Detmold, wo ich 1931 das Abitur machte. Es folgte ein 3 semestriges Studium der Tierheilkunde in Hannover. Nach weiteren 2 Semestern bestand ich in Münster die zahnärztliche Vorprüfung und am 15. Mai 1935 das zahnärztliche Staatsexamen.

Friedrich Starke.